



Baugrund:
Untersuchung
Gutachten
Hydrogeologie



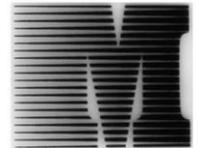
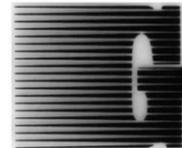
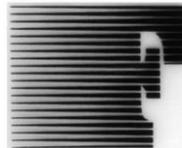
Grundbaustatik
Pfahlgründung
Baugrubensicherung



Altlasten:
Untersuchung
Bewertung
Sanierung



Erdbaulabor



Ingenieurgesellschaft Müller
Geotechnik • Grundbau • Bodenmechanik

F.G.M. INGENIEURGESELLSCHAFT MÜLLER • POSTSTRASSE 12 A • 40721 HILDEN

Terra Development GmbH
Zur Pumpstation 1

42781 Haan

Auftrag/Projekt-Nr.
A 4713

Datei
FGM_A4713BG18022019

unser Zeichen
FGM / BjM

Datum
18.02.2019

Bauvorhaben: Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße

Baugrundgutachten

- Inhalt:
1. Allgemeines
 2. Baugrund
 3. Allgemeine Angaben für die Planung des Bauvorhabens
 4. Angaben für die Planung und Ausführung
 5. Zusammenfassung

Verzeichnis der Anlagen:

Anlagennummer

- 4713/01 Lageplan, Maßstab 1:500 mit Eintragung der Bohransatzpunkte
4713/02 u. 03 Ergebnisse der Baugrunderkundung, Maßstab 1:100

1. Allgemeines

1.1 Beauftragung und Aufgabenstellung

Die F.G.M. Ingenieurgesellschaft für Geotechnik, Grundbau und Bodenmechanik erhielt von der terraDevelopment GmbH den Auftrag zu einer Baugrunderkundung und zur Ausarbeitung eines Baugrundgutachtens für obiges Bauvorhaben mit Vorschlägen für eine technisch einwandfreie und wirtschaftliche Gründung.

1.2 Baugelände

Das Baugelände liegt in Haan an der Nordstraße/Elberfelder Straße. Das Gelände ist z.Z. örtlich mit z.T. unterkellerten Gebäuden, die zu gegebener Zeit zurückgebaut werden, bebaut. Des Weiteren bestehen noch Bäume und Sträucher auf dem Gelände.

Das Gelände fällt ausgehend von der Elberfelder Straße von ca. NHN+176,7 m bis NHN+170,0 m ab.

Auf Anlage 4713/01 ist das Gelände mit eingetragendem Bauvorhaben dargestellt.

1.3 Bearbeitungsunterlagen

Zur Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Maßstab 1:500 mit Eintragung des Bauvorhabens
- Systemschnitte mit Eintragung der ggfs. vorgesehenen Höhenlage der einzelnen Bausubstanzen, ohne Maßstab

1.4 Beschreibung des Bauvorhabens

Geplant ist die Errichtung von insgesamt 4 unterkellerten Bausubstanzen (Haus A, B, C und D). Zwischen den Häusern A bis C ist eine integrierte Tiefgarage vorgesehen.

Die Oberkanten der fertigen Erdgeschossfußböden und der fertigen Kellergeschossfußböden sowie die Oberkante des Tiefgaragenbodens sind aus den Schnittzeichnungen auf Anlage 4713/02 u. 03 zu entnehmen. Die höhenmäßige Lage, wie sie in den Schnittzeichnungen eingetragen ist, ist nochmals zu überprüfen und ggfs. zu korrigieren.

Die jeweiligen Gründungsebenen werden vorerst bei 0,40 m unter OKFFKG bzw. OKFFTG angenommen. Über die Belastung aus den geplanten Gebäudesubstanzen auf den Baugrund liegen z.Z. noch keine Angabe vor.

2. Baugrund

2.1 Baugrunderkundung

Um im geplanten Baubereich den Boden näher zu erkunden, wurden an den im Lageplan (Anlage 4713/01) eingetragenen Stellen insgesamt 7 Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 7) sowie 7 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 7) abgeteuft.

→ Bei einer Rammkernbohrung wird eine Rammsonde mit Kernvorsatz in den Boden gerammt. Die Bohrung erfolgt unverroht, wobei der Bohrdurchmesser sich nach unten zur Verringerung der Mantelreibung an den Bohrlochwandungen verjüngt. Der Anfangsdurchmesser beträgt dabei 50 mm, der Enddurchmesser im Regelfalle 35 mm.

→ Bei einer Rammsondierung wird ein Stab mit einer verdickten Spitze bei gleichbleibender Rammenergie in den Untergrund getrieben. Gleichzeitig werden die erzielten Schlagzahlen für je 10 cm Eindringung (N_{10}) gezählt. Diese Schlagzahlen geben bei nichtbindigen Böden einen Anhalt über die vorhandene Lagerungsdichte, bei bindigen Böden einen Anhalt über die vorhandene Zustandsform (Konsistenz) der jeweiligen Bodenschicht und damit eine Aussagemöglichkeit über die Festigkeit (Zusammendrückbarkeit) des Baugrundes.

Die technischen Daten der hier eingesetzten Rammsonde gehen aus folgender Tabelle hervor:

Rammsonde nach DIN 4094 – Teil 3 und DIN EN ISO 2246-2

Sonde	Spitzen- durchmesser	Spitzenquer- schnitt	Masse des Fallbären	Fallhöhe
	[cm]	[cm ²]	[kg]	[cm]
DPH	4,37	15	50	50

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind auf den Anlagen 4713/02 u. 03 höhenmäßig aufgetragen. Die Auftragung erfolgte in Form von Bohrprofilen nach DIN 4023 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen) bzw. als Rammdiagramme nach DIN 4094 – Teil 3 (Baugrund – Felduntersuchungen – Teil 3 Rammsondierungen).

2.2 Beschreibung des Baugrundes

Lediglich in der Rammkernbohrung RKB 7 wurde eine geringmächtige Auffüllung in einer Stärke von 0,60 m festgestellt. Diese besteht aus einem schwach feinsandigen Schluff mit z.T. humosen Beimengungen. Bei dieser Auffüllung handelt es sich um einen umgelagerten Boden.

Weitere Auffüllungen können jedoch im Bereich von befestigten Zuwegungen und im Bereich von Arbeitsraumverfüllungen der noch bestehenden Bebauung vorhanden sein.

Ansonsten wurde in den übrigen Rammkernbohrungen eine Oberbodenschicht (Mutterboden) in einer Stärke von bis zu 0,50 m festgestellt. Die Stärke der Oberbodenschicht kann jedoch örtlich variieren.

Darunter folgt dann, ebenfalls in allen Rammkernbohrungen eine bindige Deckschicht in Form eines schwach feinsandigen Schluffes mit überwiegend gelbbrauner Färbung.

Diese bindige Deckschicht liegt dann in unterschiedlichen Höhenlagen auf der Verwitterungszone zum Festgestein auf. Diese besteht überwiegend aus einem anfangs stark verwitterten Ton- bzw. Schluffstein. Örtlich, und hier speziell im Bereich der Rammkernbohrung RKB 6 und RKB 2, wurde ein stark verwitterter Sandstein festgestellt.

Mit zunehmender Tiefe verringert sich der Verwitterungsgrad, so dass dann von einem klüftigen Festgestein auszugehen ist.

Aufgrund der durchgeführten Rammsondierungen ist festzustellen, dass die überlagernde bindige Deckschicht im oberen Meterbereich lediglich eine weiche, allenfalls eine steife Konsistenz aufweist. In den überwiegenden Gründungsebenen ist die bindige Deckschicht in ihrer Konsistenz als steif bis halbfest zu bezeichnen.

Der unterlagernden Übergangsbereich zum Festgestein ist dicht und mit zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

2.3 Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

Den auf dem Gelände angetroffenen Bodenarten können aufgrund der Bestimmung der Bodenproben bei den Rammkernbohrungen und den Rammsondierungen die nachfolgend aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden.

Die Angabe der Bodenklasse nach DIN 18 300 erfolgt auf Grundlage der Ausgabe September 2012 ("alte" Bodenklassen).

Auffüllungen

für die Gründung nicht relevant.

Bodenklasse nach DIN 18 300 ³⁾	4 (mittelschwer lösbare Bodenart)
---	--

3) sofern keine zusammenhängenden Reste einer Altbebauung oder großvolumige Abbruchmaterialien darin vorhanden sind

Oberboden (Mutterboden)

für die Gründung nicht relevant

Bodenklasse nach DIN 18 300 ³⁾	1 (Oberboden)
---	----------------------

Schluff, z.T. feinsandig

Bodenklasse nach DIN 18 300	4 (mittelschwer lösbare Bodenarten) bei voller Wassersättigung 2 (fließende Bodenarten)		
Frostempfindlichkeit ¹⁾	F 3 (sehr frostempfindlich)		
Verdichtungsfähigkeit ²⁾	V 3 (schwer verdichtungsfähig)		
Wichte des feuchten Bodens	γ_k	19	[kN/m ³]
Wichte unter Auftrieb	γ'_k	10	[kN/m ³]
Reibungswinkel	φ'_k	27,5	[°]
Kohäsion	c'_k	2,5	[kN/m ²]
Steifemodul bei ca. 1,0 m unter GOK	$E_{s,k}$	10.000	[kN/m ²]
Steifemodul in der überwiegenden Gründungsebene	$E_{s,k}$	24.000	[kN/m ²]

1) nach ZTVE StB 94/97, Tab.1 (F1 = nicht frostempfindlich → F3 = sehr frostempfindlich)

2) nach ZTVA StB 97, Tab. 2 (V1 = verdichtungsfähig → V3 = schwer verdichtungsfähig)

Schluffstein/Tonstein bzw. Sandstein, anfangs völlig verwittert

Bodenklasse nach DIN 18 300	6 (leicht lösbarer Fels) mit zunehmender Tiefe (> 4,5 m unter GOK) 7 (schwer lösbarer Fels) möglich
-----------------------------	---

2.4 Hydrogeologie

Bei der Baugrunderkundung am 21.01.2019 wurde bis 5 unter jeweiligem Bohransatzpunkt kein eingespiegelter Grundwasserhorizont festgestellt. Dieser wird auch erst in größerer Tiefe erwartet, so dass das Grundwasser selbst keinen direkten Einfluss auf die hier geplanten Gebäude hat.

Unabhängig davon wurden jedoch in der bindigen Deckschicht feuchte wie auch nasse Bereiche festgestellt. Diese Vernässungen sind auf versickerndes Oberflächenwasser (Tagewasser) zurückzuführen, die sich dann bis auf die unterlagernde nahezu undurchlässigen Bodenschicht aufstauen.

3. Angaben für die Planung des Bauvorhabens

3.1 Vorschläge für die Gründung

Die konstruktive Gründungsebene der unterkellerten Bausubstanzen liegt nach dem Ergebnis der Baugrunderkundung, abgesehen von dem Haus B in der bindigen Deckschicht mit steifer und örtlich halbfester Konsistenz.

In diesen Bereichen ist die Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte mit, wenn notwendig, darin integrierten Einzel- bzw. Streifenfundamente vorzunehmen.

Unterhalb der Bodenplatte ist in diesen Bereichen eine 0,20 m dicke Schutzschicht vorzusehen.

Im Bereich des Hauses B liegt die konstruktive Gründungsebene örtlich etwa in Höhenlage des jetzigen Geländeniveaus. Unterhalb des hier anstehenden Oberbodens steht dann die bindige Deckschicht mit weicher, allenfalls steifer Konsistenz an.

Hier wird es erforderlich, unterhalb der Bodenplatte eine Ersatzboden in einer Gesamtstärke von 1,0 m vorzusehen. Aus kalkulatorischen Gründen sollte vorerst davon ausgegangen werden, dass dieser Ersatzboden mit o.g. Einbaudicke im gesamten Grundrissbereich des Hauses B herzustellen ist. Bei der Ausschachtung des Bauvorhabens kann dann vor Ort festgestellt werden, ob eine Reduzierung der Einbaufläche im Bereich des Hauses B möglich ist.

Auch in diesem Bereich wird empfohlen, die Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte vorzunehmen.

3.2 Angaben zur Bemessung der Gründungselemente, Setzungen und Setzungsdifferenzen

Zur Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte im Grundrissbereich des Hauses B kann ein Bettungsmodul von

$$k_{s, k} = 7.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden.

Die aus der Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte resultierenden aufnehmbaren Sohldrücke sollen in diesem Bereich $\sigma_{zul.} = 120 \text{ kN/m}^2$ (charakteristischer Wert) im Randbereich nicht maßgeblich überschreiten.

Für die Berechnung der übrigen Bodenplatten (Haus A, C und D sowie der Tiefgaragenbodenplatte) kann ein elastisch gebetteter Bettungsmodul von

$$k_{s, k} = 11.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden.

Die aus der Berechnung der elastisch gebetteten Bodenplatte resultierenden aufnehmbaren Sohldrücke sollen in diesem Bereich $\sigma_{zul.} = 180 \text{ kN/m}^2$ (charakteristischer Wert) im Randbereich nicht maßgeblich überschreiten.

Sofern integrierte Einzel- bzw. Streifenfundamente zur Abtragung von Stützenlasten erforderlich werden, kann einheitlich ein aufnehmbarer Sohldruck von $\sigma_{zul.} = 180 \text{ kN/m}^2$ in Ansatz gebracht werden

Die Einzel- bzw. Streifenfundamente sind durch Anvoutungen in die Bodenplatte zu integrieren.

Eine überschlägliche Setzungsberechnung ergab, dass sich bei Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte und ggfs. mit darin integrierten Einzel- bzw. Streifenfundamente Setzungen unter einem Zentimeter einstellen können. Setzungsdifferenzen sind dann für das Gebäude unschädlich.

Die angegebenen aufnehmbaren Sohldrücke ($\sigma_{zul.}$ bzw. zulässigen Bodenpressungen – beides charakteristische Werte) sind nach DIN 1054:2010-12 bei Bedarf durch Erhöhung um den Faktor 1,4 in Bemessungswerte des Sohlwiderstands ($\sigma_{R,d}$) umzurechnen.

Das hier relevante Baugebiet liegt gem. DIN 4149, Bauten in deutschen Erdbebengebieten in der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse R (Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist).

4. Angaben für die Planung und Bauausführung

Bei der Planung und Durchführung des Bauvorhabens sind aus erd- und grundbautechnischer sowie aus bodenmechanischer Sicht die nachfolgenden Angaben sorgfältig und gewissenhaft zu beachten.

4.1 Baugrubensohlen, Aufstandsflächen

Der Aushub der Baugrube ist mit einem Tieflöffelbagger rückschreitend vorzunehmen.

Auf dieser Ebene ist dann eine ca. 0,20 m dicke Schutzschicht und im Bereich des Hauses B ein ca. 1,0 m dicker Bodenaustausch, bestehend aus einem Schottermaterial der Körnung etwa 0/45, alternativ aus einem Kies-Sand-Gemisch einzubringen. Die Schutzschicht und der Bodenaustausch ist 1 m über die Außenkanten der Kellerbodenplatte einzubringen.

Sofern Recyclingmaterialien hierfür verwendet werden sollten, ist darauf hinzuweisen, dass der Einbau dieser Materialien wasserrechtlich genehmigungspflichtig ist.

Sofern bei der Ausschachtung festgestellt wird, dass sich ein Andrang von Schicht- bzw. Stauwasser einstellt, ist dieses mittels einer offenen Wasserhaltung über Pumpensümpfe abzuführen.

Die Ausschachtung ist grundsätzlich rückschreitend vorzunehmen. Gleichzeitig mit dem Aushub ist vorgenannte Schutzschicht/Bodenersatz einzubringen. Auf keinen Fall darf die Aushubsohle mit einem Gerät befahren werden.

4.2 Auflagerung der Bodenplatte

Auf die Schutzschicht können die Bodenplatte unter Zwischenschaltung einer Sauberkeitsschicht o.ä. hergestellt werden.

4.3 Sicherung der erdberührenden Bauteile gegen Nässe

Gemäß der DIN 18 533, Abdichtung von erdberührenden Bauteilen, Teil 1, Anforderungen, Planung und Ausführungsgrundsätze wird eine Abdichtung der erdberührenden Bauteile nach W2.1 – E, Situation 1 notwendig, sofern das Bauteil < 3,0 m in das Erdreich einbindet. Bei zukünftigen erdberührenden Bauteileinbindungen > 3,0 m ist der Lastfall W2.2 – E, Situation 1 gem. o.g. DIN zu wählen.

Die Sicherung der erdberührenden Bauteile kann mit den in der DIN angegebenen Verfahren, alternativ mittels einer sog. "Weißen Wanne" (gemäß DAfStb-Richtlinie – Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), November 2003, hier Beanspruchungsklasse 1, Nutzungsklasse A, Bereich Tiefgarage ggf. abweichend) durchgeführt werden.

Evtl. vorgesehene Lichtschächte sind ebenfalls in diese Sicherung mit einzubeziehen.

4.4 Baugrubensicherung, -böschungen und Arbeitsräume

In den Bereichen, in denen die Baugrube frei abgeböscht werden kann, beträgt der Böschungswinkel $\beta = 60^\circ$.

Sofern während der Ausschachtungsarbeiten deutliches Schicht- bzw. Stauwasser, welches aus den Böschungsflanken ausfließt, festgestellt werden sollte, sind die Böschungen entsprechend flacher herzustellen.

Um eine Benachrichtigung der Unterzeichner wird in diesem Fall gebeten.

Maßgebend für die Ausbildung der Baugrubenböschungen, des Verbaus und der Arbeitsräume sind die Ausführungen der DIN 4124 (Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreite, Oktober 2002). Treten oberhalb der Böschungskrone Bauwerks-, Verkehrs- (Baustellenverkehr) und/oder Stapellasten auf, so ist die Standsicherheit nach DIN 4084 (Baugrund – Geländebruchberechnungen, Januar 2009) nachzuweisen.

Die Böschung ist diese mittels einer Plastikfolie abzudecken. Diese ist so zu befestigen, dass sie auch bei Starkwind an Ort und Stelle verbleibt.

Entlang der Straßenfront (Elberfelder Straße) und in einem Eckbereich des Hauses D (vgl. hierzu Lageplan auf Anlage 4713/01) ist die Baugrube mittels eines vertikalen Verbaus zu sichern.

Von einer geramnten Baugrubensicherung sollte abgesehen werden, da es bei diesem Verfahren unter Umständen zu Erschütterungen im Bereich von bestehenden Nachbarbauten kommen kann, so dass eine Schädigung dieser Bausubstanzen nicht auszuschließen ist.

Für die Planung, konstruktive Bearbeitung und Standsicherheitsnachweise gelten folgende Bestimmungen:

- DIN 1054 – Baugrund–Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau (01/2005)
- DIN 4124 - Baugruben und Gräben, Böschungen Verbau und Arbeitsraumbreiten (10/2002)
- EAB - Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben, neuste Ausgabe

Für die Berechnung der Standsicherheit gelten die in Abschnitt 2.3 angegebenen Bodenkennwerte gemäß DIN 1054 (01/2005).

4.5 Verfüllen der Arbeitsräume

Die Arbeitsräume können mit dem anstehenden bindigen Aushubmaterial nicht wieder verfüllt werden, da diese bindigen Bodenmaterialien alleine durch ihre Eigenfeuchte anschließend nicht mehr verdichtbar sind.

Stattdessen ist ein weitgehend nicht bindiges Bodenmaterial, z.B. ein Kies-Sand-Gemisch zur Verfüllung der Arbeitsräume geeignet.

Um Absackungen an der späteren Geländeoberfläche auszuschließen, ist das Verfüllmaterial in den Arbeitsräumen lagenweise einzubauen und jeweils zu verdichten.

Des Weiteren ist dafür Sorge zu tragen, dass das anfallende Oberflächenwasser schadlos abgeleitet wird. Dies kann mit einer Plattierung mit Oberflächengefälle vom Gebäude weg sichergestellt werden. Dies gilt auch für das Planum unterhalb der befestigten Flächen. Die Arbeitsräume sind vor Verfüllen von jeglichem Bauschutt, Mörtel- bzw. Betonresten sorgfältig zu säubern. Sofern die Außenwände der hier geplanten Bausubstanz mit einer Isolierbeschichtung versehen werden, ist diese beim Verfüllen der Arbeitsräume zu schützen.

5. Zusammenfassung

In Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße ist die Errichtung von 4 unterkellerten Wohnkomplexen mit integrierter Tiefgarage geplant.

Die durchgeführte Baugrunderkundung hat ergeben, dass die Gründungsebene der unterkellerten Baumaßnahmen überwiegend in Schluffen mit weicher bis steifer Konsistenz liegt.

Abgesehen von dem Bereich des Hauses D ist unter den Bodenplatten eine Schutzschicht in einer Stärke von 0,20 m einzubringen. Im Bereich des Hauses D wird unterhalb der Kellerbodenplatte ein ca. 1 m dicker Bodenersatz notwendig.

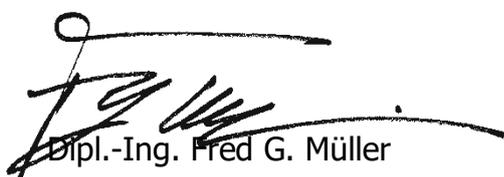
Die Gründung kann über elastisch gebettete Bodenplatten mit evtl. darin integrierten Einzel- bzw. Streifenfundamenten erfolgen.

Angaben zur Bemessung der Gründungkörper werden in dem vorliegenden Gutachten gemacht.

Die erdberührenden Bauteile sind gegen drückendes Wasser gemäß DIN 18 533, Abdichtung von erdberührenden Bauteilen, Teil 1, Anforderungen, Planung und Ausführungsgrundsätze. Danach wird eine Abdichtung der erdberührenden Bauteile nach W2.1 – E, Situation 1 (bis 3,0 m Einbindung) bzw. W2.2 – E, Situation 1 (ab 3,0 m Einbindung) erforderlich.

In den Bereichen, in denen die Baugrube in abgeöschter Form hergestellt werden kann, beträgt der Böschungswinkel 60°. Örtlich wird ein Berliner Verbau notwendig.

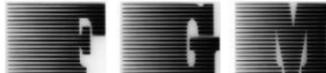
Es sind die Angaben zur weiteren Planung und Bauausführung zu beachten.


Dipl.-Ing. Fred G. Müller

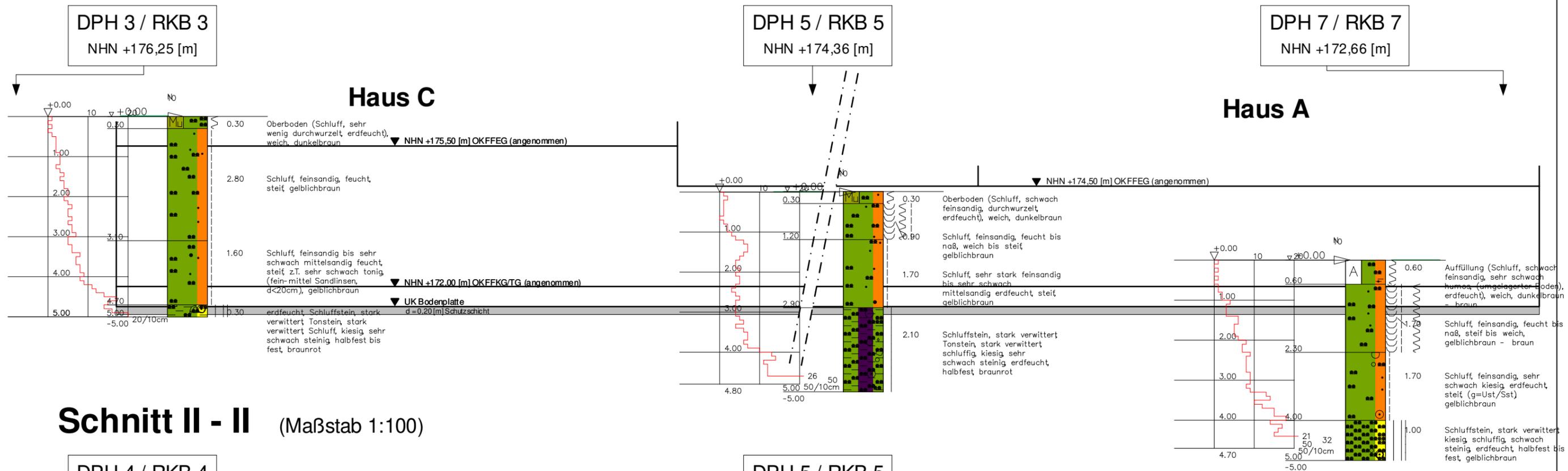

i.V.
Dipl.-Ing. Björn Müller

Lageplan (Maßstab ~1:500)

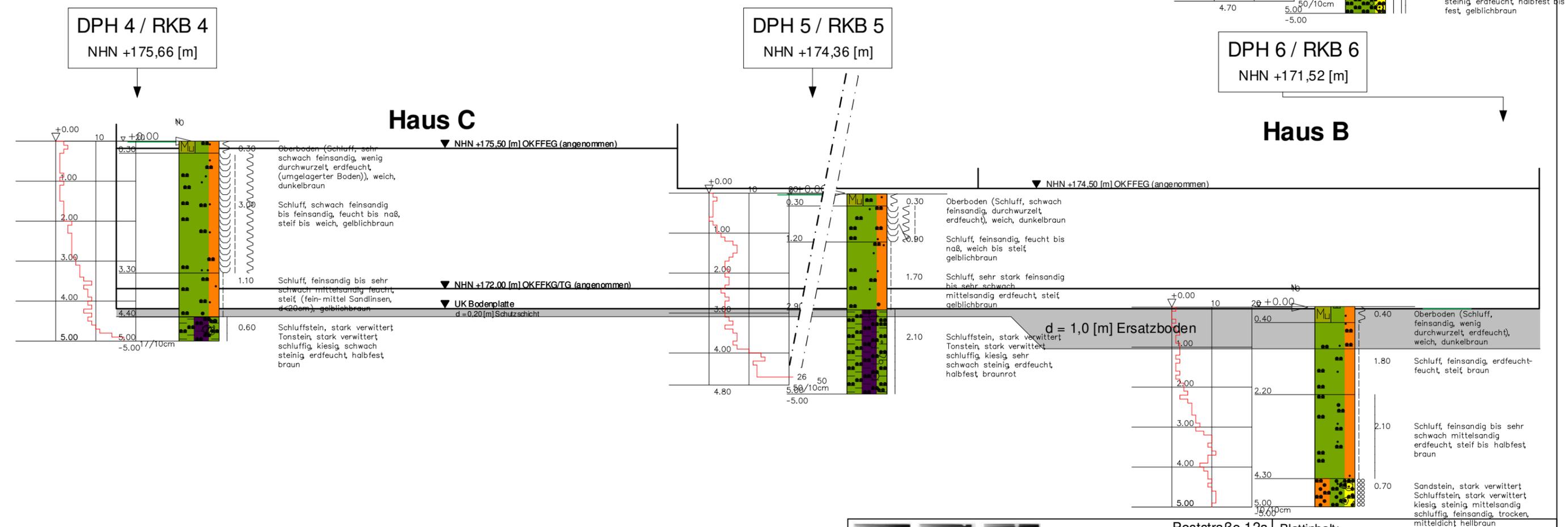


		Poststraße 12a	
		40721 Hilden	
Ingenieurgesellschaft Müller		Telefon: (02103) 5 60 47	
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik		Fax: (02103) 5 42 85	
Bauherr:		E-Mail: info@fgm-ing.de	
Terra Development GmbH			
Bauvorhaben:			
Haan, Nordstraße			
Blattinhalt:			
Lageplan			
Bearb.:	Datum:	Auftrags Nr.:	
FGM/ LM	18.02.2019	4742	
gepr.:	Maßstab:	Anlagen Nr.:	
FGM	~1:500	01	

Schnitt I - I (Maßstab 1:100)



Schnitt II - II (Maßstab 1:100)



Ingenieurgesellschaft Müller
Grundbau • Bodenmechanik • Geotechnik

Bauherr / Bauvorhaben:
Terra Development GmbH, Haan, Nordstraße

Poststraße 12a
40721 Hilden
Telefon: (02103) 5 60 47
Fax: (02103) 5 42 85
E-Mail: info@fgm-ing.de

Blattinhalt:
Ergebnisse der Baugrunderkundung,

Bearb.:
FGM / LM
Datum:
18.02.2019

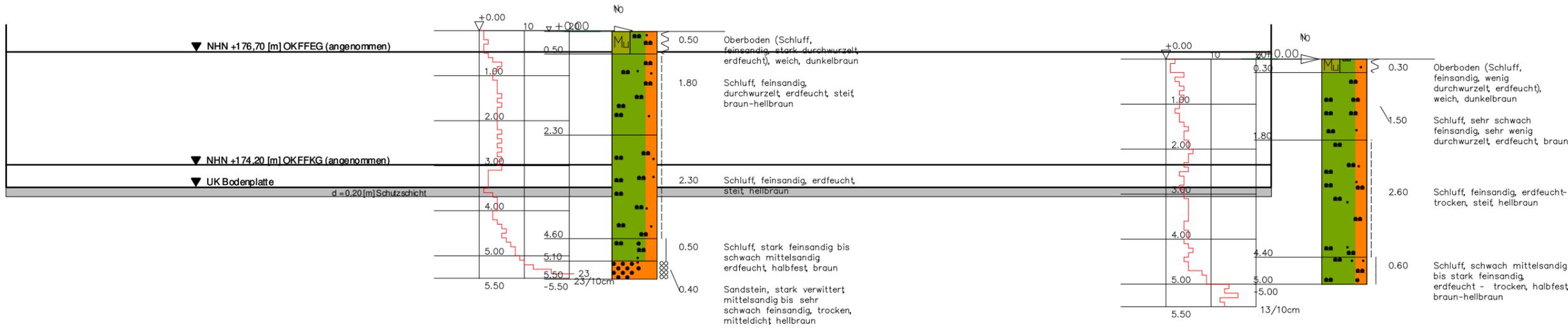
Auftrag Nr.:
4713
Anlage Nr.:
02

Schnitt III - III (Maßstab 1:100)

DPH 2 / RKB 2
NHN +177,15 [m]

DPH 1 / RKB 1
NHN +176,54 [m]

Haus D



Poststraße 12a
40721 Hilden
Telefon: (02103) 5 60 47
Fax: (02103) 5 42 85
E-Mail: info@fgm-ing.de

Blattinhalt:
Ergebnisse der Baugrunderkundung,

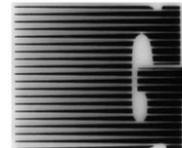
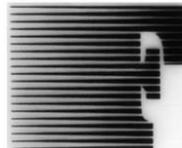
Bearb.:
FGM / LM

Datum:
18.02.2019

Bauherr / Bauvorhaben:
Terra Development GmbH, Haan, Nordstraße

Auftrag Nr.:
4713

Anlage Nr.:
03



terraDevelopment GmbH
Zur Pumpstation 1

42781 Haan

Auftrag/Projekt-Nr.
A4713

Datei
FGM_A4713DA18022019

unser Zeichen
FGM/ew

Datum
18.02.2019

Bauvorhaben: Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße
hier: chemisch-analytische Untersuchung

Deklarationsanalyse

Bei o.g. Bauvorhaben werden zukünftig Tiefbauarbeiten ausgeführt. Zur Deklaration des anstehenden aushubrelevanten Bodens wurden im Rahmen einer Baugrunderkundung am 21.01.2019 insgesamt 7 Rammkernbohrungen bis zu 5,5 m unter Gelände im zukünftigen Gebäudebereich abgeteuft. Dabei wurden je Schicht bzw. je Meter Rückstellproben entnommen.

Aus dem aushubrelevanten Boden wurden folgende Mischproben wie folgt zusammengestellt:

MP Lehm	MP Fels
RKB 1 (0,30 – 4,40 m)	RKB 2 (5,10 – 5,50 m)
RKB 2 (0,50– 4,60 m)	RKB 3 (4,70 – 5,00 m)
RKB 3 (0,30 – 4,70 m)	RKB 4 (4,40 – 5,00 m)
RKB 4 (0,30 – 4,40 m)	RKB 5 (2,90 – 5,00 m)
RKB 5 (0,30 – 2,90 m)	RKB 6 (4,30 – 5,00 m)
RKB 6 (0,40 – 4,30 m)	RKB 7 (4,00 – 5,00 m)
RKB 7 (0,60 – 4,00 m)	

Die Mischprobe **MP Lehm** besteht aus einem gewachsenen Boden in Form eines feinsandigen Schluffs mit z.T. mittelsandigen Anteilen mit brauner bis gelbbrauner Färbung ohne nennenswerte Fremdstoffe.

Die Mischprobe **MP Fels** besteht aus dem stark verwitterten Ton-/ Schluff- und Sandstein der zu einem schluffigen und steinigen Kies (kantig) zerfällt.

Die Mischproben wurden der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling zur weiteren chemisch-analytischen Untersuchung übergeben und auf den Parameterumfang der LAGA 1997 und LAGA 2004 untersucht.

Nach dem Untersuchungsbericht (Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-003899-01 vom 06.02.2019) sind die untersuchten Bodenmischproben folgenden Zuordnungswerten zuzuordnen:

Bodenprobe	LAGA 1997 Zuordnungswerte Feststoff und Eluat	LAGA 2004 Zuordnungswerte Feststoff und Eluat
MP Lehm	Z 0	Z 0 für "Schluff/Lehm"
MP Fels	Z 0	Z 1.1 auf Grund von Arsen (FS) 10,1 [mg/kg] Kupfer (FS) 32 [mg/kg] Nickel (FS) 25 [mg/kg]

Die leicht erhöhten Konzentrationen an Arsen, Kupfer und Nickel könnten durch eine geogene Hintergrundbelastung des anstehenden und teils stark verwitterten Festgesteins zustande kommen.

Eine Zusammenstellung der Ergebnisse ist als Anlage 01 (nach LAGA 1997) und Anlage 02 (nach LAGA 2004) diesem Schreiben beigelegt; der vollständige Untersuchungsbericht ist der Anlage 03 zu entnehmen.


Dipl.-Ing. Fred G. Müller


Dipl.-Ing. Björn Müller

Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden (gemäß LAGA vom 06. November 1997)

Bauvorhaben: **Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße, BV terraDevelopment GmbH**
 A.-Nummer: A4713
 Herkunft des Materials: **Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße, BV terraDevelopment GmbH**
 Bodenart: **MP Lehm:** gew. Boden aus Schluff, feinsandig, sehr schwach mittelsandig; braun - gelbbraun

Fremdbestandteile: --**MP Fels:** stark verwitterter Fels aus Kies (kantig), schluffig, steinig; braun**Fremdbestandteile:** --Probenahme durch: **F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller, Ephraim Wille, M.Sc.**

Labor: Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling Untersuchungsbericht AR-9-AN003899-01 vom 06.02.2019

Parameter	Dimension	Zuordnungswert					vorh. Konzentration MP Lehm 019017293	vorh. Konzentration MP Fels 019017294	
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	größer Z 2			
Feststoff Boden (gem. Tab. II.1.2.2)	Arsen	mg/kg	20	30	50	150	--	8,9	10,1
	Blei	mg/kg	100	200	300	1000	--	17	7
	Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	--	< 0,2	< 0,2
	Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600	--	23	20
	Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	--	14	32
	Nickel	mg/kg	40	100	200	600	--	22	25
	Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	--	< 0,07	< 0,07
	Zink	mg/kg	120	300	500	1500	--	50	33
	Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	--	< 0,2	< 0,2
	pH - Wert	mg/kg	5,5-8,0	5,5-8,0	5,0-9,0	--	--	6,5	6,4
	KW-Index	mg/kg	100	300	500	1000	--	< 40	< 40
	Cyanid (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	--	< 0,5	< 0,5
	EOX	mg/kg	1	3	10	15	--	< 1,0	< 1,0
	Σ LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5	--	n.b.	n.b.
	Σ BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5	--	n.b.	n.b.
	Σ PAK (EPA)	mg/kg	1	5	15	20 ^(*)	--	n.b.	n.b.
Σ PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	--	n.b.	n.b.	
Eluat Boden (gem. Tab. II.1.2.3)	pH - Wert	/	6,5 - 9,0	6,5 - 9,0	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	--	8,4	8,8
	el. Leitf.	µS/cm	500	500	1000	1500	--	22	16
	Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,06	--	0,001	< 0,001
	Blei	mg/l	0,02	0,04	0,1	0,2	--	0,002	< 0,001
	Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,01	--	< 0,0003	< 0,0003
	Chrom (ges.)	mg/l	0,015	0,03	0,075	0,15	--	< 0,001	< 0,001
	Kupfer	mg/l	0,05	0,05	0,15	0,3	--	< 0,005	< 0,005
	Nickel	mg/l	0,04	0,05	0,15	0,2	--	< 0,001	< 0,001
	Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002	--	< 0,0002	< 0,0002
	Thallium	mg/l	< 0,001	0,001	0,003	0,005	--	< 0,0002	< 0,0002
	Zink	mg/l	0,1	0,1	0,3	0,6	--	< 0,01	< 0,01
	Chlorid	mg/l	10	10	20	30	--	< 1,0	< 1,0
	Sulfat	mg/l	50	50	100	150	--	2,1	1,3
	Cyanid (ges.)	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	--	< 0,005	< 0,005
Phenolindex	mg/l	< 0,01	0,01	0,05	0,1	--	< 0,010	< 0,010	
Auswertung:							Z 0	Z 0	

(*) 20 mg/kg für Boden; 75 bzw. 100 mg/kg für Bauschutt
 < NwG = unterhalb der technischen Nachweisgrenze
 n.b. = nicht berechenbar

Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden (gemäß LAGA vom 05. November 2004)

Bauvorhaben: Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße, BV terraDevelopment GmbH
A.-Nummer: A4713
Herkunft des Materials: Haan, Nordstraße/Elberfelder Straße, BV terraDevelopment GmbH
Bodenart: MP Lehm: gew. Boden aus Schluff, feinsandig, sehr schwach mittelsandig; braun - gelbbraun
Fremdbestandteile: --
MP Fels: stark verwitterter Fels aus Kies (kantig), schluffig, steinig; braun
Fremdbestandteile: --
Probenahme durch: F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller, Ephraim Wille, M.Sc.
Labor: Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling Untersuchungsbericht AR-9-AN003899-01 vom 06.02.2019

Parameter	Dimension	Zuordnungswert							vorh. Konzentration			
		Z 0				Z 1		Z 2	größer Z 2	MP Lehm	MP Fels	
		Sand	Lehm / Schluff	Ton	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2			019017293	019017294	
									Z 0 Werte für "Schluff/Lehm"	Z 0 Werte für "Sand"		
Feststoff Boden (gem. Tab. II.1.2.2 und Tab. II.1.2.4)	Arsen	mg/kg	10	15	20	15 ⁷⁾	45	150	--	8,9	10,1	
	Blei	mg/kg	40	70	100	140	210	700	--	17	7	
	Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 ³⁾	3	10	--	< 0,2	< 0,2	
	Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	180	600	--	23	20	
	Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120	400	--	14	32	
	Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150	500	--	22	25	
	Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 ³⁾	2,1	7	--	< 0,2	< 0,2	
	Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5	5	--	< 0,07	< 0,07	
	Zink	mg/kg	60	150	200	300	450	1500	--	50	33	
	Cyanide (ges.)	mg/kg	--	--	--	--	3	10	--	< 0,5	< 0,5	
	TOC	Masse-%	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	1,5	5	--	0,20	< 0,1	
	EOX	mg/kg	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ³⁾	10	--	< 1,0	< 1,0	
	KW-Index	mg/kg	100	100	100	200 (400) ⁷⁾	300 (600) ⁹⁾	1000 (2000) ⁹⁾	--	< 40	< 40	
	BTX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	--	n.b.	n.b.	
	LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	--	n.b.	n.b.	
	PCB ₂₈	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	--	n.b.	n.b.	
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) ¹⁰⁾	30	--	n.b.	n.b.		
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	--	< 0,05	< 0,05		
Eluat Boden (gem. Tab. II.1.2.3 und Tab. II.1.2.5)	pH-Wert	/	6,5 - 9,5				6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	--	8,4	8,8
	el. Leitf.	µS/cm	250				250	1500	2000	--	22	16
	Chlorid	mg/l	30				30	50	100 ¹¹⁾	--	< 1,0	< 1,0
	Sulfat	mg/l	20				20	50	200	--	2,1	1,3
	Cyanid	mg/l	0,005				0,005	0,01	0,02	--	< 0,005	< 0,005
	Arsen	mg/l	0,014				0,14	0,02	0,06 ¹⁵⁾	--	0,001	< 0,001
	Blei	mg/l	0,04				0,04	0,08	0,2	--	0,002	< 0,001
	Cadmium	mg/l	0,0015				0,015	0,003	0,006	--	< 0,0003	< 0,0003
	Chrom (ges.)	mg/l	0,0125				0,0125	0,025	0,06	--	< 0,001	< 0,001
	Kupfer	mg/l	0,02				0,02	0,06	0,1	--	< 0,005	< 0,005
	Nickel	mg/l	0,015				0,015	0,02	0,07	--	< 0,001	< 0,001
	Quecksilber	mg/l	< 0,0005				< 0,0005	0,001	0,002	--	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,15				0,15	0,2	0,6	--	< 0,01	< 0,01	
Phenolindex	mg/l	0,02				0,02	0,04	0,1	--	< 0,010	< 0,010	
Auswertung:									Z 0 "Schluff/Lehm"	Z 1.1		

< NwG = unterhalb der technischen Nachweisgrenze
n.b. = nicht berechenbar

- maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 bis C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10-C40), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/l

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

F.G.M. Ingenieurgesellschaft Müller GbR
Hans-Böckler-Straße 21
40764 Langenfeld (Rheinland)

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01904858
Prüfberichtsnummer: AR-19-AN-003899-01

Auftragsbezeichnung: A4713 - Haan, BV terraDevelopment GmbH

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 21.01.2019
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 31.01.2019
Prüfzeitraum: 31.01.2019 - 06.02.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Jessica Bossems
Prüfleiterin
Tel. +49 2236 897 202

Digital signiert, 06.02.2019
Jessica Bossems
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP Lehm	MP Fels
Probenahmedatum/ -zeit	21.01.2019	21.01.2019
Probennummer	019017293	019017294

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	1,0	0,8
Fremdstoffe (Art)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	WS	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	82,6	89,2
pH in CaCl ₂	WS	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			6,5	6,4

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,9	10,1
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	17	7
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	23	20
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14	32
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22	25
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	50	33

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,2	< 0,1
EOX	WS	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP Lehm	MP Fels
				Probenahmedatum/ -zeit		21.01.2019	21.01.2019
				Probennummer		019017293	019017294
				BG	Einheit		

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP Lehm	MP Fels
Probenahmedatum/ -zeit	21.01.2019	21.01.2019
Probennummer	019017293	019017294

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,4	8,8
Temperatur pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	20,5	19,9
Leitfähigkeit bei 25°C	WS	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	22	16

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	2,1	1,3
Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002	< 0,001
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	WS	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
----------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit WS gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.